

Verfahren zum Abgleich von Schichtwiderständen mit einer Excimer-Laserstrahlung

Patent number: DE19640127

Publication date: 1998-04-02

Inventor: BREDE UWE (DE); CORNELIUS HEINZ-PETER (DE);
KORDEL GERHARD (DE); MOELLER REINHARD (DE);
DICKMANN KLAUS PROF DR (DE); GROENINGER
JUERGEN (DE)

Applicant: DYNAMIT NOBEL AG (DE)

Classification:


- **international:** H01C17/242; B23K26/00

- **european:** H01C17/242

Application number: DE19961040127 19960928

Priority number(s): DE19961040127 19960928

Also published as:

 WO9813836 (A1)

[Report a data error here](#)

Abstract of **DE19640127**

The invention relates to a method for balancing the layer resistors used in ignition bridges for electrically activated ignition/starting means. To balance the ignition bridge resistors very precisely it is proposed that an excimer laser radiation is used. The laser radiation with adjustable pulse frequency and pulse energy is directed to the surface of the layer resistor and removes it flatly until the resistance value of the layer resistor reaches a predetermined rated value.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

This Page Blank (uspto)



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 40 127 A 1**

⑤① Int. Cl.⁸: *D5*
H01 C 17/242
B 23 K 26/00

⑳ Aktenzeichen: 196 40 127.5
㉑ Anmeldetag: 28. 9. 96
㉒ Offenlegungstag: 2. 4. 98

DE 196 40 127 A 1

㉑ Anmelder:

Dynamit Nobel GmbH Explosivstoff- und
Systemtechnik, 53840 Troisdorf, DE

㉒ Vertreter:

Dr. Andreas Scherzberg et al, 53840 Troisdorf

㉓ Erfinder:

Brede, Uwe, 90765 Fürth, DE; Cornelius, Heinz-Peter,
91452 Wilhermsdorf, DE; Kordel, Gerhard, 90455
Nürnberg, DE; Möller, Reinhard, 91459 Markt
Erlbach, DE; Dickmann, Klaus, Prof. Dr., 48161
Münster, DE; Gröninger, Jürgen, 48565 Steinfurt, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 44 20 347 A1
GB 22 22 310 A
US 47 85 157

⑤④ Verfahren zum Abgleich von Schichtwiderständen mit einer Excimer-Laserstrahlung

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Abgleich von
Schichtwiderständen für Zündbrücken von elektrisch initiiert-
baren Zünd-/Anzündmitteln.

Zum hochgenauen Abgleich von Zündbrückenwiderständen
wird vorgeschlagen, daß zum Abgleich eine Excimer-Laser-
strahlung verwendet wird, wobei der Laserstrahl mit einer
einstellbaren Pulsfrequenz und Pulsenergie auf die Oberflä-
che des Schichtwiderstandes gelenkt wird und die Oberflä-
che dabei flächig abgetragen wird, bis der Widerstandswert
des Schichtwiderstandes einen vorgegebenen Sollwert er-
reicht.

DE 196 40 127 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 02. 98 802 014/422 .

3/23

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Abgleich von Schichtwiderständen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die Druckschriften DE 20 20 016 A1 und DE 42 22 223 C1 beschreiben verschiedene Techniken zur Herstellung von Zündbrückenwiderständen für elektrische Zünd-/Anzündmittel auf einem isolierenden Trägerkörper durch Aufbringen von verschiedenen Metallschichten mittels Kathodenzerstäubung oder durch Bedampfung im Hochvakuum. Die Zündbrücke wird durch Isolationsschnitte in der Metallisierung erzeugt, so daß sich durch Länge, Breite und Kombination der verschiedenen Metallschichten ein Widerstand ergibt, der beispielsweise durch Naß- oder elektrochemische Ätzverfahren auf ein vorher festgelegtes Widerstandstoleranzband getrimmt wird. Dabei wird die Schicht nur in ihrer Dicke verändert, da die Fläche aus zündtechnischen Gründen nicht verändert werden darf.

Die oben beschriebenen Verfahren erlauben es nur, Zündbrücken stufenweise in Partien auf einen vorgegebenen größeren Widerstandsbereich zu trimmen, da ein Einzelementabgleich zu kosten- und arbeitsintensiv ist. Die Folge davon ist, daß die Streuung des Zündbrückenwiderstands aus wirtschaftlichen Gründen in einem relativ großen Bereich liegt, damit die Fertigungsausbeute hoch ist. Engt man die Toleranzen ein, sinkt die Ausbeute.

Ein weiterer Nachteil ist darin zu sehen, daß die Herstellung von Zündbrückenwiderständen mit sehr engen Toleranzen bei niedriger Ausschußquote nicht möglich ist. Ferner besteht die Möglichkeit, daß der chemische Abgleichprozeß zu zusätzlichen Inhomogenitäten in der Widerstandsstruktur der Zündbrücke führt, was Auswirkungen auf die Langzeitstabilität haben kann.

Ebenfalls wirkt sich der Widerstandsnachlaufeffekt beim Trimmen negativ auf die Ausbeute aus, da bei Erreichen des Sollwertes nicht beliebig schnell gestoppt werden kann.

Aus der Fachzeitschrift Laser und Optoelektronik 26 (4)/1994, Seiten 58—62, ist ein Verfahren zum Abgleich von Dickschichtwiderständen mit einer Excimer-Laserstrahlung bekannt. Der Laserstrahl wird hierzu auf das Widerstandsmaterial gelenkt und durch geeignete Wahl der Pulsenergie und der Pulsfrequenz wird aufgrund des photoablativen Wechselwirkungsprozesses, ohne thermische Belastung des Bauteils, die Oberfläche mit jedem Laserpuls schichtweise abgetragen. Ein Nachlaufen ist hierbei ausgeschlossen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 anzugeben, mit dem es möglich ist, Zündbrückenwiderstände wirtschaftlich hochgenau abzugleichen, so daß

- a) die Fertigungsausbeute erheblich gesteigert wird,
- b) die Toleranzen des Zündbrückenwiderstands erheblich eingeschränkt werden können,
- c) eine Kostenreduzierung bei einem jetzt möglichen Einzelementabgleich des Zündbrückenwiderstands gegeben ist und
- d) ein zusätzlicher Naß- bzw. elektrochemischer Abgleich des Zündbrückenwiderstands nicht mehr notwendig ist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß zum Abgleich eine Excimer-Laserstrahlung ver-

wendet wird, wobei der Laserstrahl mit einer einstellbaren Pulsfrequenz und Pulsenergie auf die Oberfläche des Schichtwiderstands gelenkt wird und die Oberfläche dabei flächig abgetragen wird, bis der Widerstandswert des Schichtwiderstands einen vorgegebenen Sollwert erreicht.

Mit Hilfe dieses Verfahrens ist es möglich, den abzugleichenden Schichtwiderstand während des sehr schnellen Trimmvorgangs kontinuierlich zu messen, da kein thermischer Nachlauf vorhanden ist, d. h. wird der Laser abgeschaltet, endet auch sofort der Abtragungsprozeß. So kann bei Erreichen des Widerstands-Sollwerts die Abtragung punktgenau beendet werden.

Die Widerstandsgenauigkeit wird nur bestimmt durch die Anzeigegenauigkeit des Widerstandsmeßgerätes und die Leistung des Laserstrahls in Verbindung mit der Pulsfrequenz. Pulsenergie und Pulsfrequenz des Laserstrahls dienen als Steuerungsparameter für die Abgleichgenauigkeit- und geschwindigkeit. Gleichzeitig erfolgt eine kontinuierliche Messung des aktuellen Zündbrückenwiderstands während des Abgleich-/Trimmprozesses.

Folgende Vorteile hat das erfindungsgemäße Verfahren:

- a) Gleichmäßige Abtragung der Widerstandsfläche mittels Laser in Atomlagen
- b) Homogene Zündbrückenfläche
- c) Keine thermische Belastung der Zündbrücke aufgrund des photoablativen Wechselwirkungsprozesses
- d) Steuerung des Abgleichprozesses durch Wahl von Wellenlänge, Pulsenergie und Pulsfrequenz des Lasers
- e) Gleichzeitige Messung des Zündbrückenwiderstands während des Abgleichprozesses
- f) Punktgenaues Abgleichen von Zündbrückenwiderständen.

Patentanspruch

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Abgleich von Schichtwiderständen für Zündbrücken von elektrisch initiierten Zünd-/Anzündmitteln, dadurch gekennzeichnet, daß zum Abgleich eine Excimer-Laserstrahlung verwendet wird, wobei der Laserstrahl mit einer einstellbaren Pulsfrequenz und Pulsenergie auf die Oberfläche des Schichtwiderstandes gelenkt wird und die Oberfläche dabei flächig abgetragen wird, bis der Widerstandswert des Schichtwiderstandes einen vorgegebenen Sollwert erreicht.